PEUPLEMENT ICHTYOLOGIQUE DES BANCS DE GEYSER ET ZÉLÉE (OCÉAN INDIEN OCCIDENTAL)

par

Pascale CHABANET (1), Emmanuel TESSIER (2, 3), Patrick DURVILLE (1, 4), Thierry MULOCHAU (4) & François RENÉ (2)

RÉSUMÉ. - Ce travail, réalisé sur les bancs de Geyser et Zélée (Nord du canal du Mozambique), constitue la première étude quantitative sur l'ichtyofaune de la zone. Il décrit et analyse les principales caractéristiques de ses peuplements (richesse spécifique, abondance) ainsi que leur structure trophique. L'échantillonnage par des relevés visuels en plongée a été effectué sur 11 stations, à une profondeur moyenne de 18 m. 294 espèces de poissons, appartenant à 43 familles, ont été recensées durant l'étude. La richesse spécifique moyenne est de 70 espèces par station et l'abondance moyenne de 612 individus / 100 m^2. Ces valeurs élevées montrent que des îlots coralliens isolés et de petite taille peuvent supporter une ichtyofaune riche en espèces, composée de populations comportant de nombreux individus. Ces résultats peuvent s'expliquer par différents facteurs, tels qu'une circulation océanique favorable à des enrichissements localisés en sels nutritifs des eaux de surface, une faible pression anthropique, la bonne couverture en corail, un autorecrutement important qui pourrait être associé à un recrutement régional permettant de conserver une biodiversité élevée à Geyser et Zélée.

ABSTRACT. - Fish communities of Geyser and Zélée coral banks (Western Indian Ocean).

The ichtyofauna of Geyser and Zélée coral banks (north of Mozambique canal) was investigated in 1996, this work being the first quantitative study on this area. Quantitative data were collected on 11 stations (mean depth 18 m) by visual observations along 50 m transect, widened to 2 m for small sedentary species, and to 5 m for commercial species with a large action range. The main descriptors of the fish communities (species richness, abundance per species) and the trophic structure (omnivorous, herbivorous, carnivorous, browsers of sessile invertebrates) were described and analysed.

A total of 294 fish species, belonging to 43 families were recorded. The species richness varied from 45 to 83 species / station, and the abundance, from 292 to 1322 individuals / 100 m^2, the lower values being recorded on the inner slope and the higher ones on the outer slope. In terms of number of individuals, diurnal planktivores were highly represented at all sites (mean 63.7%). Pomacentridae and Caesionidae were the most abundant families, damselfishes being mainly represented by *Chromis ternatensis* (mean 73 ind., max. 148 ind. / 100 m^2), *C. dimidiata* (mean 33 ind., max. 151 ind. / 100 m^2) and *Dascyllus carneus* (mean 38 ind., max. 92 ind. / 100 m^2), and fusiliers by *Pterocaesio chrysozona* (mean 19 ind., max. 128 ind. / 100 m^2), *P. tile* (mean 12 ind., max. 38 ind. / 100 m^2) and *Caesio teres* (mean 6 ind., max. 32 ind. / 100 m^2). The high values recorded showed that small and isolated coral banks can support relatively rich fish faunas and substantial populations of individuals. This result may be explained by different factors such as the oceanographic circulation favourable to a localised enrichment of nutrients from surface water, the low human impact, a good coral cover and a high degree of self-recruitment associated with regional recruitment. Nevertheless, the main commercial species such as *Lutjanus bohar* and *Variola louti*, observed at each station, were represented at a low density (mean 0.8 ind., max. 6 ind. / 100 m^2 and mean 0.2 ind., max. 0.8 ind. / 100 m^2 respectively). This result may be due to the exploitation of these coral banks between 1990 and 1992, which was interrupted following the fast decreasing output.

Such an experience shows us the fragility of these small coral banks and the necessity to establish a rational management of the resource.

Key words. - Ichtyofauna - Western Indian Ocean - Coral reefs - Geyser and Zélée - Trophic structure.

Les récifs coralliens, connus pour l'extrême diversité de leurs peuplements, constituent de véritables oasis dans la vie marine; ils réunissent de formidables concentrations végétales et animales dans les océans de la zone intertropicale qui sont naturellement très pauvres en matière vivante. Actuellement, ces récifs connaissent d'importants phénomènes de dégradation, essentiellement causés par l'augmentation de la pression anthropique sur l'environnement côtier. Il est estimé que 10% des récifs dans le monde sont irrémédiablement condamnés et que 30% d'entre eux sont fortement menacés (Salvat, 1990). Ces dégradations touchent plus de 100 pays dans toutes les régions du monde, notamment les récifs côtiers en zone à forte démographie (Salvat, 1990). Aujourd'hui, il existe peu d'écosystèmes

(1) Laboratoire d'Écologie marine, Université de la Réunion, BP 7151, 97715 St-Denis cedex messag9, LA RÉUNION. [chabanet@univ-reunion.fr]

(2) IFREMER, rue Glacière, BP 60, 97822 Le Port cedex, LA RÉUNION.

(3) CRPEM, 28 rue Gailletin, 97420 Le Port, LA RÉUNION.

(4) Aquarium Réunion, Port de Plaisance, 97434 St-Gilles-Les-Bains, LA RÉUNION.

coralliens isolés qui ne soient pas soumis à une pression anthropique. Le plus souvent, les écosystèmes coralliens préservés sont situés dans des îles peu habitées et/ou peu accessibles. Dans des zones plus peuplées, la création d'aires protégées a permis de préserver la biodiversité de certains récifs coralliens et d'augmenter l'abondance et la biomasse en poissons de ces zones (Russ, 1985 ; Samoilys, 1988 ; Russ et Alcala, 1989 ; Bohnsack, 1993 ; Polunin et Roberts, 1993). Les bancs coralliens de Geyser et Zélée sont situés dans une zone relativement peu accessible, à mi-chemin entre Madagascar et l'Afrique. La situation géographique de ces récifs est intéressante dans un contexte biogéographique car ils se situent en limite ouest de la Province indo-pacifique la plus riche en espèces ; pour la seule région Indonésie - Philippines, 2900 espèces de poissons récifaux et côtiers ont été estimées par Randall (1997). Les bancs de Geyser et Zélée n'avaient, jusqu'à présent, fait l'objet que d'une seule étude scientifique *in situ*, lors de la mission “Benthédi” (1977). Cette mission de prospection, effectuée dans le Nord du Canal du Mozambique, incluait les îles de Mayotte et des Glorieuses et les Bancs du Leven, de Geyser et Zélée. Durant cette mission, une liste qualitative de poissons avait été effectuée sur les Bancs de Geyser et Zélée (Harmelin-Vivien, 1979), mais aucune donnée quantitative n'avait été recueillie. Plus récemment, une tentative d'exploitation de ces bancs entre 1990 et 1992, couplée à un suivi des débarquements de poissons, a montré la fragilité de ces bancs vis-à-vis d'une exploitation commerciale constituée en grande majorité par le *Lutjanus bohar* (Maggiorani *et al.*, 1994).

L'absence de données récentes sur l'ensemble des peuplements de poissons des Bancs de Geyser et Zélée a motivé cette étude initiée par la collectivité Territoriale de Mayotte. Les objectifs de ce travail sont d'une part, d'établir la liste des espèces de poissons vivant sur les bancs de Geyser et Zélée et, d'autre part, de quantifier la richesse spécifique et l'abondance moyennes de la communauté ichtyologique. Ces données permettront d'analyser l'impact de l'isolement de ces bancs coralliens sur les descripteurs ichtyologiques.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Site d'étude

Les bancs de Geyser et Zélée sont situés dans l'Océan Indien occidental, au nord du Canal du Mozambique, entre Mayotte et Les Glorieuses (Fig. 1). Ces édifices coralliens, distants de 300 km de la pointe nord de Madagascar, sont construits sur des hauts fonds en pleine mer; seules certaines parties du banc de Geyser affleurent à marée basse (Fig. 2). Durant l'été austral, un vent de secteur W domine dans la zone, mais reste faible ; les conditions météorologiques sont donc relativement calmes et la mer souvent peu agitée. En revanche, en saison fraîche, des vents de secteur S-E génèrent le plus souvent une mer très agitée. À l'ouest des Comores et du Cap d'Ambre, la circulation océanique, alimentée notamment par le courant sud équatorial, entraîne des remontées d'eaux de subsurface, conduisant à des enrichissements importants des eaux de surface en sels nutritifs (Piton, 1989). En raison des conditions océanographiques souvent difficiles, nous avons échantillonné essentiellement les bancs de Geyser plus protégés des effets du vent et de la houle que les bancs de la Zélée. L'échantillonnage, qui s'est déroulé du 19 au 24 avril 1996, a été effectué entre 15 et 20 m. Les stations ont été positionnées dans la partie ouest des bancs de Geyser, de part et d'autre d'un cap qui protège les stations situées au nord, alors que celles situées plus au sud sont davantage soumises aux effets du vent. Sur les bancs de la Zélée, la station a été positionnée dans la partie sud, relativement exposée. L'échantillonnage a nécessité au total onze plongées en scaphandre autonome, quatre pour l'étude qualitative (stations 1 à 4) et sept pour l'étude quantitative (stations 5 à 11) (Fig. 2). Deux plongées supplémentaires en apnée sur les premiers mètres (0-5 m) des bancs de Geyser nous ont permis de compléter la liste des espèces de poissons. Sur les différentes stations échantillonnées, les peuplements de scléractiniaires sont en excellent état de santé, le recouvrement en corail étant de 40-60% sur les stations 8, 9 et 10, 60-80% sur les stations 1 à 5, et > 80% sur les stations 6, 7 et 11 (Bigot, données non publiées).

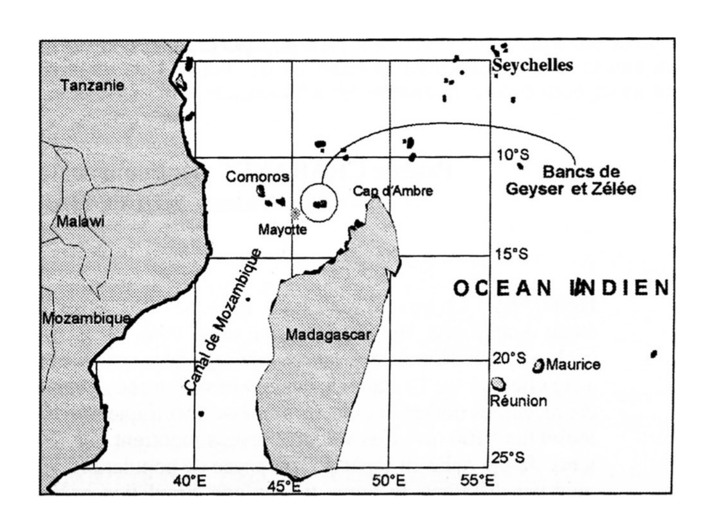


Fig. 1 - Localisation des bancs de Geyser et Zélée dans le nord du Canal de Mozambique. *[Location of Geyser and Zélée in the north of the Mozambique canal.]*

Technique d'échantillonnage

L'échantillonnage a été effectué par des relevés visuels en plongée, méthode qui permet d'échantillonner seulement une partie du peuplement mais qui possède l'avantage d'être non destructive et de ne pas perturber les peuple-

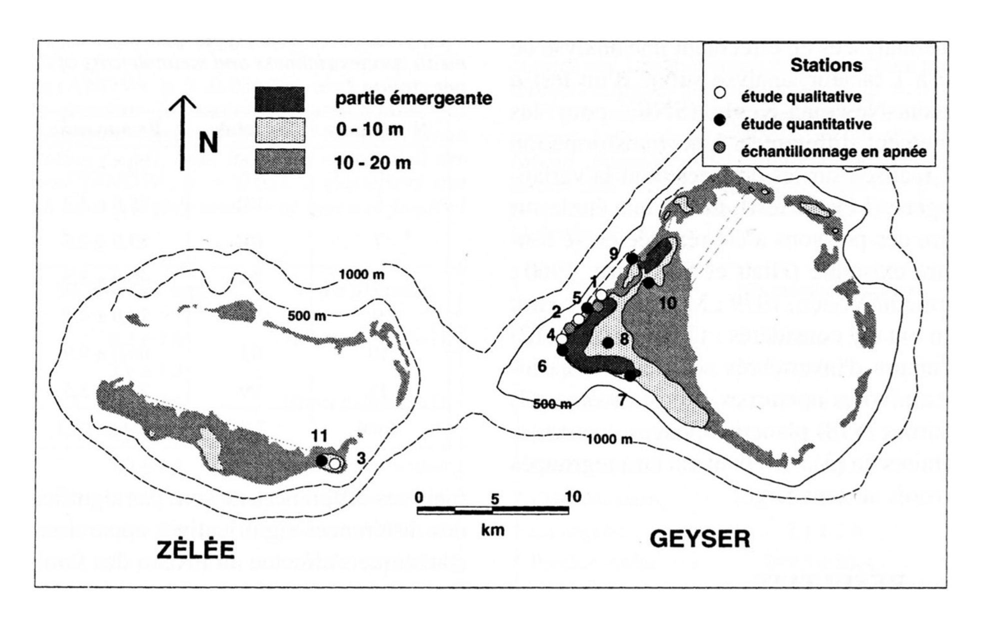


Fig. 2. - Localisation des stations d'étude sur les bancs de Geyser et Zélée. *[Location of the stations on Geyser and Zélée coral banks.]*

ments en place (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985). Toutes les stations ont été échantillonnées en même temps par quatre plongeurs, ce qui permettait d'avoir des répliquats sur chacune des stations (2 relevés quantitatifs / station). Pour établir une liste d'espèces ichtyologiques (étude qualitative) vivant sur ces bancs coralliens, chaque plongeur effectuait un parcours aléatoire pendant 30 minutes. Pour l'étude quantitative, des transects ont été positionnés parallèlement au tombant corallien pour éviter de recouper différents biotopes ayant des populations de poissons différentes. Les comptages du nombre d'individus par espèce ont été réalisés par deux équipes de deux plongeurs qui travaillent sur une même station, le long d'un transect de 50 m de long. Les deux transects, positionnés à une même profondeur, sont soit en continuité l'un de l'autre, soit en parallèle à une vingtaine de mètres l'un de l'autre, la position du transect dépendant de la topographie du terrain. Dans une même équipe, les deux plongeurs sont positionnés de part et d'autre du transect et comptabilisent chacun différentes espèces ichtyologiques, ceci afin de faciliter le dénombrement des individus dans un écosystème où les poissons sont très diversifiés et abondants. La division des espèces à comptabiliser par les deux plongeurs d'une même équipe est basée essentiellement sur le comportement des différents poissons à échantillonner. Le premier plongeur (plongeur 1) dénombre les espèces sédentaires proches du substrat dans un couloir de 2 m. Les familles échantillonnées par le plongeur 1 sont les suivantes: Muraenidae, Synodontidae, Holocentridae, Aulostomidae, Fistularidae, Scorpaenidae, Pomacanthidae, Chaetodontidae, Cirrhitidae, Pomacentridae, Labridae, Blenniidae, Gobiidae, Acanthuridae, Zanclidae, Monacanthidae, Ostraciidae, Tetraodontidae, Diodontidae. Le second plongeur (plongeur 2) dénombre les espèces dont le rayon d'action est plus étendu (espèces errantes, espèces de grande taille, espèces vivant dans la colonne d'eau,...) dans un couloir de 5 m. Les espèces échantillonnées par le plongeur 2 sont essentiellement commerciales. Les familles sont les suivantes: Serranidae, Apogonidae, Haemulidae, Lutjanidae, Caesionidae, Lethrinidae, Pentapodidae, Kyphosidae, Mullidae, Malacanthidae, Carangidae, Scaridae, Siganidae, Balistidae. Pour chaque plongeur, les comptages ont été réalisés en utilisant les classes d'abon-dance (1, 2, 3-5, 6-10,11-30, 31-50, 51-100,...) définies par Harmelin-Vivien et Harmelin (1975). Trois passages suc-cessifs le long du transect étaient nécessaires pour faciliter le dénombrement des individus dans un milieu riche en espèces (Galzin, 1985 ; Harmelin-Vivien *et al.*, 1985).

Analyse des données

L'étude quantitative a permis de calculer sur chacune des stations des indices globaux : la richesse spécifique totale (nombre total d'espèces recensées sur les 2 transects), la richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces recensées par transect) et l'abondance moyenne (nombre moyen d'individus recensés par transect), le nombre d'individus ayant été calculé pour chacun des transects à partir de la médiane des classes d'abondance. De plus, pour les familles les plus abondantes (voir Annexe 1), la richesse spécifique moyenne (nombre moyen d'espèces par famille et par transect) et le nombre moyen d'individus (nombre moyen d'individus par famille et par transect) ont aussi été

calculés. Sur ces divers indices quantitatifs, les différences entre stations ont été analysées en effectuant une analyse de variance (ANOVA) à 1 facteur, analyse suivie d'un test *a posteriori* de Student-Newman-Keuls (SNK) pour les moyennes statistiquement différentes. Une transformation logarithmique a été réalisée sur les données dont la variance n'était pas homogène (Levene test). Enfin, une étude sur le régime alimentaire des poissons a été réalisée en se fondant sur la littérature existante (Hiatt et Strasburg, 1960 ; Hobson, 1974 ; Harmelin-Vivien, 1979 ; Myers 1999). Huit types d'alimentation ont été considérés : (1) herbivores, (2) omnivores, (3) brouteurs d'invertébrés sessiles, (4) carnivores diurnes, (5) carnivores nocturnes, (6) piscivores, (7) planctonophages diurnes et (8) planctonophages nocturnes. Les régimes alimentaires de (3) à (8) peuvent être regroupés sous le terme carnivores au sens large.

RÉSULTATS

Un total de 294 espèces de poissons, appartenant à 43 familles, a été recensé au cours des 6 journées d'observation. Lors de l'étude quantitative, 15 d'entre elles se retrouvent sur l'ensemble des stations (6,8% d'espèces ubiquistes) alors que 65 espèces (29,7%) ont été observées à une seule reprise lors des comptages (Annexe 1). Les familles de poissons les plus riches en espèces sont les Labridae (38 espèces), les Pomacentridae (36 espèces), les Serranidae (23 espèces), les Acanthuridae (23 espèces), les Chaetodontidae (20 espèces), les Scaridae (14 espèces), les Holocentridae (13 espèces) et les Balistidae (10 espèces). Ces huit familles regroupent 59,6% du nombre total des espèces inventoriées. Les autres familles présentent une richesse spécifique plus faible, avec moins de 10 espèces recensées au cours de l'étude.

Richesse spécifique et abondance

La richesse spécifique totale, la richesse spécifique moyenne et l'abondance moyenne par station sont maximales sur la station 7 et minimales sur la station 8 (Tableau I). Ces deux stations sont situées sur les bancs de Geyser, la station 7 se trouvant sur la pente externe et la station 8 sur la pente interne du banc corallien. La richesse spécifique varie de 45 à 83 espèces par station et l'abondance de 292 à 1322 individus / 100 m^2. En moyenne, nous trouvons 75 espèces et 696 individus / 100 m^2 sur les pentes externes des bancs de Geyser (stations 5, 6, 7 et 9), 56 espèces et 390 individus / 100 m^2 sur les pentes internes des bancs de Geyser (stations 8 et 10) et sur la station pente externe de la Zélée, 78 espèces et 718 individus / 100 m^2 (station 11). La tendance globale montre donc que la richesse spécifique et l'abondance moyenne des individus sont plus élevées sur

Tableau I. - Richesse spécifique (Rs) et densité moyenne de l'ichtyofaune (± écart-type) par station. *[Total species richness, mean species richness and mean density of the ichthyofauna (± sd) per station.]*

N° stations	Rs totale	Rs moyenne	Densité moyenne
5	93	70,5 ± 2,1	461,3 ± 256,1
6	101	75,0 ± 5,7	445,4 ± 313,1
7	104	83,0 ± 2,8	132,2 ± 672,7
8	64	45,0 ± 8,5	292,1 ± 275,1
9	95	70,0 ± 4,2	553,4 ± 555,5
10	91	66,0 ± 9,9	488,6 ± 287,9
11	99	77,5 ± 3,5	717,7 ± 516,9
Total	218	69,6 ± 12,2	611,5 ± 338,3

les pentes externes des bancs coralliens, mais ces différences ne sont pas significatives. En revanche, des différences significatives apparaissent lorsque l'analyse statistique s'effectue au niveau des familles ichtyologiques. Pour chaque famille, la richesse spécifique et l'abondance sont statistiquement différentes entre les stations, à l'exception des Lutjanidae, Mullidae et Scaridae, pour la richesse spécifique, et des Lutjanidae, Labridae et Scaridae pour l'abondance (Tableaux II, III). Le nombre d'espèces recensées est maximal chez les Labridae (en moyenne 17,3 espèces / station) et les Pomacentridae (en moyenne 12,3 espèces / station). Les familles les plus abondantes sont les Pomacentridae et les Caesionidae avec respectivement 249,5 et 145 individus / 100 m^2. Quant aux espèces, les plus abondantes sont essentiellement représentées par des Pomacentridae tels que *Chromis ternatensis* (73 ind. en moyenne /100 m^2, avec un maximum de 148 ind. / 100 m^2), *C. dimidiata* (33 ind., max. 151 ind. / 100 m^2) et *Dascyllus carneus* (38 ind. / m^2, max. 92 ind. / 100 m^2), par des Serranidae tel que *Pseudanthias squamipinnis* (25 ind., max. 94 ind. / 100 m^2) et enfin, par des Caesionidae tels que *Pterocaesio chrysozona* (19 ind., max. 128 ind. / 100 m^2), *Pterocaesio tile* (12 ind., max. 38 ind. / 100 m^2) et *Caesio teres* (6 ind., max. 32 ind. / 100 m^2). Les poissons composant l'essentiel de la densité sont donc des petites espèces grégaires. Quant aux espèces commerciales, elles sont peu abondantes durant les comptages. Parmi celles-ci, *Lutjanus bohar* (Lutjanidae) et *Variola louti* (Serranidae) sont les espèces les plus communes puisqu'elles ont été répertoriées systématiquement à l'intérieur de chacune des stations. Cependant, leur densité reste faible avec une moyenne de 0,8 ind. (max. 6 ind. / 100 m^2), pour *Lutjanus bohar*, et une moyenne de 0,2 ind. (max. 0,8 ind. / 100 m^2), pour *Variola louti*. En nombre d'individus, les espèces commerciales les plus abondantes, après *L. bohar*, sont aussi représentées par des Lutjanidae : *L. gibbus* (moyenne de 0,4 ind. / 100 m^2) et *Macolor niger* (moyenne de 0,3 ind. / 100 m^2).

Tableau II. - Nombre moyen d'espèces / relevé (± écart-type) recensé dans les principales familles de poissons lors des comptages. Les moyennes en gras ne sont pas statistiquement différentes entre les stations (ANOVA, p > 0,05). Les tests *a posteriori* précisent l'ordre de grandeur des stations échantillonnées par rapport à la valeur moyenne du nombre d'espèces / famille. *[Mean species per family / station (± sd). Bold indicates means that are not statistically different (ANOVA, p > 0.05). A posteriori test specifies stations which have a higher number of species / family.]*

Familles	Nb moyen d'espèces	Test *a posteriori*
Serranidae	8,3 ± 2,0	7>5=9>6=8>10>11
Lutjanidae	3,9 ± 1,3	
Caesionidae	3,4 ± 3,1	10>9>7>6>8=5=11
Mullidae	4,3 ± 1,1	
Pomacanthidae	3,0 ± 1,2	5=6=11>9=7>10>8
Chaetodontidae	7,7 ± 3,1	7>6>9=10=5=11=8
Carangidae	1,0 ± 0,8	7>10=6>5=9=11=8
Pomacentridae	12,3 ± 2,2	9>6=7=10=11=5>8
Labridae	17,3 ± 4,5	11>5>6>10>7=9>8
Scaridae	4,9 ± 2,1	
Acanthuridae	8,1 ± 2,1	7>6=10=11=8>5=9
Balistidae	3,3 ± 1,8	11>6>5>7=9>8>10

Tableau III. - Nombre moyen d'individus / 100 m^2 (± écart-type) recensé dans les principales familles de poissons lors des comptages. Les moyennes en gras ne sont pas statistiquement différentes entre les stations (ANOVA, p > 0,05). Les tests *a posteriori* précisent l'ordre de grandeur des stations échantillonnées par rapport à la valeur moyenne du nombre d'individus / famille. *[Mean abundance per family / 100* m^2 *(± sd). Bold indicates means that are not statistically different (ANOVA, p > 0.05). A posteriori test specifies stations which have a higher number of individuals / family.]*

Familles	Nb moyen d'espèces	Test *a posteriori*
Serranidae	81,0 ± 122,7	11>7>6=5=8=9=10
Lutjanidae	4,9 ± 2,4	
Caesionidae	144,9 ± 210,8	7>10>6=9>8=11=5
Mullidae	9,1 ± 3,4	5=10>8=6=11=9>7
Pomacanthidae	6,0 ± 2,5	11>5=9=6>7>10>8
Chaetodontidae	13,1 ± 6,9	7>6=9=5=11>10=8
Carangidae	2,1 ± 2,6	7>6=10=5>9=11=8
Pomacentridae	249,5 ± 80,4	11>5>6=9>10=7>8
Labridae	35,6 ± 12,3	
Scaridae	10,0 ± 6,8	
Acanthuridae	25,9 ± 12,7	7>6=10>9=11=8=5
Balistidae	5,6 ± 8,0	11>5=7=6=8=9=10

Structure trophique

L'étude des structures trophiques met en évidence la forte supériorité numérique des carnivores dans la majorité des stations, aussi bien en nombre d'espèces (80,4% en moyenne sur l'ensemble des stations) qu'en effectifs (72,1%). Ce sont les carnivores diurnes qui constituent le groupe dominant en nombre d'espèces (25,2% du nombre total d'espèces inventoriées), alors que les planctonophages diurnes sont les plus abondants en nombre d'individus (63,7%). Les poissons herbivores sont relativement bien représentés en nombre d'espèces (16,4%) mais ils ne présentent qu'une faible proportion du peuplement en nombre d'individus (6,9%). Au contraire, les omnivores qui ne sont représentés que par un petit nombre d'espèces (11,5%) constituent la deuxième catégorie en effectifs (12,6%), loin derrière les planctonophages. Les structures trophiques exprimées en nombre d'espèces sont relativement homogènes sur l'ensemble des stations (Tableau IV). Il en est de même pour les structures trophiques exprimées en nombre d'individus, à l'exception de la station 8 (pente interne du banc de Geyser) qui se démarque avec un fort pourcentage d'individus omnivores (54,1%) et la station 7 (pente externe de Geyser), caractérisée par un pourcentage exceptionnel d'individus planctonophages (86,2%) (Tableau IV). Les carnivores sont essentiellement représentés par des planctonophages diurnes, tels que des Serranidae (*Pseudanthias squamipinnis*), des Caesionidae (*Caesio teres*, *C. xanthonata*, *Pterocaesio tile*) et des Pomacentridae (*Chromis ternatensis*, *C. dimidiata*, *Dascyllus carneus*). La seule station où les carnivores ne sont pas dominants est la station 8 (pente interne de Geyser), essentiellement représentée par les omnivores. Sur cette station, les espèces dominantes en nombre d'individus sont des Pomacentridae : *Stegastes pelicieri*, *S. nigricans*, omnivores à forte tendance herbivores chez les adultes (Letourneur *et al.*, 1997), *Pomacen-trus pavo* et *P. sulfureus*, omnivores à tendance planctonophage (Harmelin-Vivien, 1979). Ces espèces se rencontrent fréquemment dans des zones calmes et protégées. Les herbivores stricts sont peu représentés. Les principales espèces herbivores appartiennent aux Scaridae (genre *Scarus*) et aux Acanthuridae (*Ctenochaetus strigosus*, *C. striatus* et *Acanthurus nigrofuscus*).

DISCUSSION

Richesse spécifique et abondance

Au total, 294 espèces ont été recensées durant l'étude, avec une moyenne de 70 espèces par relevé. Malgré la courte durée de l'étude (6 jours) et les méthodes d'échantillonnage à vue sous-estimant le peuplement global (Harmelin-Vivien *et al.*, 1985), la richesse spécifique relevée à Geyser et Zélée est élevée pour des récifs relativement isolés et de faible superficie. Les peuplements de poissons récifaux des îlots océaniques sont habituellement reconnus comme des lieux pauvres en espèces, en partie en raison de leur faible superficie (Hourigan et Reese, 1987 ; Randall, 1998). Cependant, l'isolement des îles océaniques ne semble

pas toujours aller à l'encontre d'une richesse spécifique relativement élevée (Robertson, 2001). Sur les îles Cocos et Malpelo (Pacifique est), des richesses spécifiques supérieures à 220 espèces ont été recensées pour des îles de petite taille (14 et 1,2 km² respectivement) et isolées (450 et 350 km des récifs les plus proches respectivement) (Robertson, 2001). Cependant, dans le cas de ces deux îles, les richesses spécifiques recensées étaient toujours inférieures à celle de la faune régionale (en moyenne 1/3 d'espèces en moins). L'originalité de Geyser et Zélée tient au fait que ces îles sont non seulement isolées et de faible taille, mais aussi possèdent une richesse spécifique semblable à celle des récifs coralliens de la zone ouest de l'Océan Indien : Mayotte (360 km² ; Letourneur, 1996 ; Chabanet, 2002), Réunion (2510 km² ; Chabanet, 1994) ou Bassas de Indias (< 1 km² ; Van der Elst et Chater, 2001). Des études récentes ont montré que l'autorecrutement est relativement fréquent dans des zones isolées (Galzin *et al*., 1998 ; Jones *et al*., 1999 ; Cowen *et al*., 2000 ; Fowler *et al*., 2000), et de ce fait, il pourrait constituer une part importante du recrutement ichtyologique à Geyser et Zélée. Cependant, du fait d'une richesse spécifique élevée de Geyser et Zélée et de la similitude des espèces rencontrées sur les récifs coralliens avoisinants, l'autorecrutement pourrait être associé à un recrutement régional venant d'autres récifs coralliens de la zone (Madagascar, Comores, Mayotte). Ce recrutement régional serait favorisé par des courants océaniques (centre de convergence) dans la partie centrale du nord du canal du Mozambique (Piton, 1989).

La richesse spécifique moyenne par relevé est comparable à d'autres valeurs enregistrées entre 15 et 20 m sur d'autres récifs coralliens de l'Indo-Pacifique, tels que les récifs-barrières de Moorea (Galzin, 1985) et de Mayotte (Letourneur, 1996 ; Chabanet, 2002) ou l'atoll de Takapoto en Polynésie française (Galzin, 1985). Ces valeurs avoisinent un nombre moyen de 40 espèces / 100 m². Par comparaison, le nombre d'espèces recensées dans des zones suspectées ou partiellement détruites par l'utilisation de la dynamite est de l'ordre de 6 espèces / 100 m² (Samoilys, 1988 ; Russ et Alcala, 1989). Le peuplement ichtyologique de Geyser et Zélée se distingue de certains récifs de l'Indo-Pacifique par le nombre élevé d'espèces de Serranidae rencontrées par comptage (8 espèces en moyenne). En effet, à Moorea, Galzin (1985) trouve 3 espèces / 100 m² et à Guam, Kock (1982) comptabilise 4 espèces / 300 m². Ces données, communes aux récifs du Pacifique, soulignent le fait que la richesse spécifique des Serranidae est probablement plus élevée dans l'Océan Indien par rapport au Pacifique, sauf sur des zones où règne une forte pression anthropique (La Réunion, nombre d'espèces inférieur à 1 / 100 m² ; Chabanet, 1994).

En ce qui concerne les effectifs, compte tenu de leur isolement et de leur petite taille, les bancs de Geyser et Zélée se distinguent aussi par l'abondance remarquable de leur peuplement ichtyologique. Le tableau V montre que la densité moyenne de poissons à Geyser et Zélée est comparable à celle qui est rencontrée sur la Grande Barrière de Corail en Australie (Williams et Hatcher, 1983) et de manière exceptionnelle pour la zone des Caraïbes, en Guadeloupe (Bouchon-Navaro, 1997). Toutefois, Bouchon-Navaro (1997) souligne que la densité moyenne de 550 individus / 100 m² relevée au cours de son étude à l'îlet Pigeon

Tableau IV. - Structure trophique des peuplements ichtyologiques, exprimée en pourcentage du nombre total d'espèces recensées par station et en pourcentage du nombre total d'individus recensés par station. *[Trophic structure, expressed in percentages of total number of species in each station and in percentages of total number of individuals in each station.]*

	Station	5	6	7	8	9	10	11
Nb espèces	Herbivores	11,8 ± 2,3	12,9 ± 1,3	19,2 ± 0,5	23,4 ± 0,8	14,7 ± 1,9	19,8 ± 1,8	13,1 ± 1,3
	Omnivores	8,6 ± 1,0	12,9 ± 1,3	10,6 ± 0,3	9,4 ± 2,1	13,7 ± 2,5	13,2 ± 2,4	12,1 ± 1,1
	Brouteurs d'invertébrés	9,7 ± 1,2	8,9 ± 0,5	8,7 ± 0,9	4,7 ± 0,8	8,4 ± 0,9	4,4 ± 0,5	7,1 ± 1,3
	Carnivores diurnes	29,0 ± 2,5	24,8 ± 4,4	18,3 ± 4,1	28,1 ± 3,5	18,9 ± 7,2	23,1 ± 2,0	34,3 ± 3,3
	Carnivores nocturnes	16,1 ± 2,2	15,0 ± 2,0	16,3 ± 2,8	12,5 ± 1,9	12,6 ± 1,8	15,3 ± 3,4	13,1 ± 3,2
	Piscivores	8,6 ± 1,6	9,9 ± 0,1	7,7 ± 2,9	10,9 ± 2,1	10,5 ± 0,8	7,7 ± 2,5	5,1 ± 0,4
	Planctonophages	16,1 ± 3,3	17,8 ± 2,4	19,2 ± 2,1	10,9 ± 1,1	21,1 ± 0,7	16,5 ± 1,9	15,2 ± 0,2
Nb individus	Herbivores	7,2 ± 2,4	10,0 ± 5,4	3,9 ± 0,8	7,5 ± 2,8	5,6 ± 1,5	9,9 ± 5,6	4,2 ± 1,1
	Omnivores	3,3 ± 0,5	3,4 ± 0,9	3,2 ± 0,5	54,1 ± 17,8	8,7 ± 2,3	10,3 ± 3,1	5,6 ± 1,9
	Brouteurs d'invertébrés	1,8 ± 0,7	3,3 ± 1,2	1,6 ± 0,8	2,2 ± 1,2	2,4 ± 1,8	2,1 ± 0,9	1,3 ± 0,4
	Carnivores diurnes	12,1 ± 4,6	11,0 ± 3,5	2,4 ± 0,3	11,5 ± 4,6	7,7 ± 2,4	6,9 ± 2,8	10,7 ± 4,8
	Carnivores nocturnes	6,8 ± 2,8	4,6 ± 3,0	1,4 ± 1,5	3,5 ± 0,9	1,7 ± 0,6	3,7 ± 1,5	3,0 ± 0,9
	Piscivores	1,8 ± 0,9	1,7 ± 1,1	1,3 ± 0,7	1,4 ± 1,1	1,8 ± 0,5	1,6 ± 0,6	0,5 ± 1,8
	Planctonophages	67,0 ± 7,1	66,0 ± 6,9	86,2 ± 4,2	19,9 ± 4,5	72,2 ± 4,7	65,5 ± 4,9	74,6 ± 5,1

est en partie accentuée par une espèce, *Clepticus parrae*, qui se déplace en bancs de taille importante (plus de 85% des individus comptés sur certains comptages). À Geyser et Zélée, les concentrations les plus importantes de poissons, relevées sur la pente externe, sont dues essentiellement à l'abondance des espèces planctonophages vivant en bancs dans la colonne d'eau. La forte densité de poissons observée peut s'expliquer par différents facteurs, tels que la forte couverture corallienne, la faible pression anthropique, une circulation océanographique favorable à des enrichissements localisés en sels nutritifs des eaux de surface (Piton, 1989), propices au développement des récifs coralliens. En ce qui concerne les espèces commerciales, *Lutjanus bohar*, espèce la plus abondante recensée lors du suivi des débarquements de poissons de 1990 à 1992 (> 60% ; Maggiorani *et al.*, 1994), se révèle aussi l'espèce commerciale la plus abondante lors de nos comptages, néanmoins sa densité reste faible (0,8 ind. / 100 m^2). Cette faible représentativité peut s'expliquer par le comportement de ce poisson, carnivore très actif et méfiant, qui vit souvent à une profondeur supérieure à 20 m durant la journée ; il se retrouve ainsi sous-estimé par des observations visuelles effectuées entre 9 et 15 h. Cette sous-estimation des espèces nocturnes, due aux comptages par observations visuelles au cours de la journée, pourrait aussi expliquer la faible représentativité des carnivores nocturnes. De plus, celle-ci pourrait être une des conséquences de la venue de plus en plus fréquente de pêcheurs sous-marins sur les bancs de Geyser et Zélée et/ou de l'exploitation de ces bancs entre 1990 et 1992. En effet, dans cet intervalle de temps, l'activité d'une seule unité de production à puissance de pêche relativement restreinte en termes de puissance motrice, de technique de pêche et d'instrumentation technologique embarquée, a suffi pour entraîner une diminution progressive des captures, des rendements et des tailles de poissons, notamment sur le "casse marmite" (*Lutjanus bohar*) mais aussi dans une certaine mesure sur les Serranidae et les Carangidae (Maggiorani *et al.*, 1994).

Structure trophique

La comparaison des structures trophiques données par divers auteurs dans la littérature est délicate, en raison de la définition même des catégories trophiques ; par exemple, certains auteurs regroupent les omnivores avec les herbivores (Bohnsack *et al.*, 1987) ou les brouteurs avec les herbivores et les corallivores (Goldman et Talbot, 1976). Les techniques d'échantillonnage ou l'aire géomorphologi-que considérée peuvent aussi influer sur les proportions obtenues entre les différentes catégories trophiques. L'échantillonnage peut être effectué par observations visuelles, par prélèvements à la roténone ou par explosif ; il peut aussi concerner quelques familles cibles (Samoilys, 1988 ; Morize *et al.*, 1990) ou la totalité du peuplement (Harmelin-Vivien, 1979 ; Galzin, 1985 ; Letourneur, 1992). Les données comparatives utilisées sont celles qui ont été obtenues avec la même méthodologie (Tableau VI). L'examen du tableau VI montre que, quelle que soit la zone géographique considérée, les poissons carnivores (en pourcentage du nombre d'espèces ou en pourcentage du nombre d'individus) sont dominants sur les pentes externes des récifs coralliens. Lorsque le pourcentage du nombre d'espèces recensées est considéré, la structure trophique à Geyser et Zélée est très comparable à celle qui a été observée à Mayotte (Chabanet, 2002), Tuléar (Harmelin-Vivien, 1979) ou en Guadeloupe (Bouchon-Navaro, 1997), mais différente de la Réunion (Chabanet, 1994). Lorsque les catégories trophiques sont exprimées en pourcentage du nombre d'individus, des similitudes s'observent entre les différents récifs en ce qui concerne les carnivores, avec la nette dominance de cette catégorie (> 68%) sur les autres catégories trophiques. En général, sur les pentes externes des récifs coralliens, on observe une plus forte proportion de carnivores au sens large, notamment des piscivores et des planctonophages (Goldman et Talbot, 1976 ; Harmelin-Vivien, 1979 ; Galzin, 1985 ; Chabanet, 1994, 2002 ; Chabanet *et al.*, 1997, 2001). Sur de nombreux récifs coralliens, la forte proportion de zooplanctonophages est fréquente sur la pente externe où ces poissons forment un véritable "mur de bouches" pour le zooplancton et les larves (Harmelin-Vivien, 1979 ; Dufour,

Tableau V. - Abondance moyenne / 100 m^2 dans les communautés ichtyologiques de différents récifs coralliens indo-pacifiques et antillais. Ces données ont été recueillies à une profondeur comprise entre 5 et 15 m. (1) : Océan Pacifique, (2) : Océan Indien, (3) : Océan Atlantique. + : par explosif ; * : observations visuelles en plongée ; ** : toutes les familles ne sont pas prises en compte. *[Mean abundance / 100 m^2 of ichthyological communities in different Indo-Pacific and Caribbean coral reefs (depth between 5 and 15 m). +: using explosive; *: visual census during diving;**: all families are not taken into account.]*

		Abondance
*1**	Moorea (Galzin, 1985)	540
1+	Grande Barrière (William et Hatcher, 1983)	526
*1**	Takapoto (Galzin, 1985)	442
*1**	Chesterfield (Kulbicki *et al.*, 1990)	333
*1***	Tikehau (Morize *et al.*, 1990)	318
*1***	Philippines (Russ et Alcala, 1989)	200
*1**	Hawaii (Friedlander et Parrish, 1998)	122
*2**	Geyser et Zélée (présente étude)	612
*2**	Mayotte (Letourneur, 1996)	414
*2**	Mayotte (Chabanet, 2001)	335
*2***	Kenya (Samoilys, 1988)	180
*2**	Réunion (Chabanet, 1994)	137
*3**	Guadeloupe (Bouchon-Navaro, 1997)	550
*3**	Martinique (Bouchon-Navaro et Louis, 1986)	327

Tableau VI. - Importance relative des espèces herbivores, omnivores et carnivores dans les communautés ichtyologiques de différents récifs coralliens. Les catégories trophiques sont exprimées en pourcentage du nombre total d'espèces et en pourcentage du nombre total d'individus. Les données ont été recueillies sur la pente externe (entre 5 et 15 m) et par la même méthode d'échantillonnage. *[Trophic structure of the fish communities, expressed in percentages of total number of species and total number of individuals, on different coral reefs. Data are recorded on the outer slope (depth between 5 and 15 m) using the same sampling methodology.]*

			Carnivores	**Omnivores**	**Herbivores**
% nombre espèces	Guadeloupe	Bouchon-Navaro, 1997	78	10	12
	Tuléar	Harmelin-Vivien, 1979	74	13,5	12,5
	Mayotte	Chabanet, 2001	69	12,5	18,5
	Geyser et Zélée	présente étude	69	16	15
	Réunion	Chabanet, 1994	51	24	25
% nombre individus	Guadeloupe	Bouchon-Navaro, 1997	80	16,5	3,5
	Tuléar	Harmelin-Vivien, 1979	68	24	8
	Mayotte	Chabanet, 2001	79	3	18
	Geyser et Zélée	présente étude	78	15	7
	La Réunion	Chabanet, 1994	68	12	20
	Mooréa	Galzin, 1985	72	7	21

1992). À Geyser et Zélée, les planctonophages sont très bien représentés à l'intérieur du peuplement (64,5% en moyenne), les espèces les plus abondantes étant *Pterocaesio chrysozona*, *Caesio xanthonata*, *Pseudanthias squamipinnis* et *Chromis dimidiata*. L'importance numérique des planctonophages à l'intérieur du peuplement ichtyologique a aussi été observée à Ouvéa, en Nouvelle-Calédonie (64% des individus ; Kulbicki *et al*., 1994) et sur la Grande Barrière en Australie (jusqu'à 90% des individus ; Williams et Hatcher, 1983). En revanche, dans d'autres zones, les planctonophages sont moins abondants comme dans le Pacifique central (2 à 22% ; Kulbicki, 1992), aux îles Chesterfield (23,5% ; Kulbicki *et al*., 1990) ou à la Réunion (41,5% ; Chabanet, 1994). La densité élevée des planctonophages à Geyser et Zélée pourrait s'expliquer en partie par les conditions environnementales qui règnent dans cette zone du canal du Mozambique, notamment une circulation océanique favorable avec des enrichissements localisés (micro-upwelling) des eaux de surface en sels nutritifs (Piton, 1989), une diversité et une biomasse importantes du phytoplancton (Quod et Turquet, données non publiées). En ce qui concerne les autres catégories trophiques, l'examen du tableau VI montre que lorsque la proportion d'individus herbivores par rapport aux omnivores est considérée, des différences s'observent entre les sites. En effet, une proportion supérieure d'omnivores par rapport aux herbivores a été observée à Geyser et Zélée, à Tuléar et en Guadeloupe alors que la tendance inverse a été notée à Mayotte, à la Réunion et à Moorea (Tableau VI). Dans le dernier cas, la proportion plus élevée d'herbivores par rapport aux omnivores pourrait s'expliquer par l'augmentation des peuplements algaux suite à l'eutrophisation du milieu récifal comme à La Réunion (Cuet *et al*., 1988) ou à Moorea (Done, 1992) ou suite à l'impact du blanchissement de 1998 dans le cas de Mayotte (Quod, 1999). De manière générale, Harmelin-Vivien (1992) note que la déstructuration des récifs coralliens se traduit souvent par une diminution du nombre d'individus carnivores de haut niveau trophique au profit des herbivores. Les milieux perturbés deviennent alors souvent caractérisés par une réduction de la chaîne alimentaire qui favorisera par la suite la dominance d'espèces opportunistes (Caswell et Cohen, 1991). Les différences régionales observées dans la structure trophique des peuplements de poissons récifaux soulignent le fait que celle-ci semble plus dépendante des conditions locales que des conditions régionales (Kulbicki, 1999).

Les premiers résultats apportés lors de cette étude font ressortir le caractère exceptionnel des bancs coralliens de Geyser et Zélée, tant d'un point de vue richesse spécifique qu'abondance des peuplements de poissons. L'isolement et la petite taille d'un écosystème en milieu océanique ne semblent donc pas limiter la diversité des espèces comme c'est le cas dans les écosystèmes terrestres (Mac Arthur et Wilson, 1967). En effet, nos résultats montrent que de petits îlots coralliens isolés peuvent supporter une ichtyofaune riche en espèces, composée de populations comportant de nombreux individus. Cependant, avec le développement de moyens technologiques, la pression de pêche se fait de plus en plus sentir. Une exploitation intensive a déjà été tentée sur ces bancs entre 1990 et 1992, exploitation qui a été arrêtée au bout de deux années suite à une diminution rapide des rendements (Maggiorani *et al*., 1994). Une telle expérience nous montre la fragilité de ces bancs coralliens et l'intérêt d'un suivi de la ressource afin d'en assurer l'exploitation à long terme. Vu le caractère remarquable des peuplements

ichtyologiques, il serait souhaitable dans le futur, de classer une partie de ces bancs en réserve naturelle.

Remerciements. - Nous remercions Ernest, le capitaine de la jonque et F. Maggiorani (logistique plongée) qui ont permis l'excellent déroulement de la mission. Merci aussi à O. Naim et aux lecteurs pour l'aide qu'ils ont apportée à l'amélioration de ce manuscrit. Cette étude a été financée par la Collectivité Territoriale de Mayotte.

RÉFÉRENCES

BOHNSACK J., 1993. - Marine reserves: They enhance fisheries, reduce conflicts and protect resources. *Oceanus*, 36: 63-71.

BOHNSACK J., HARPER D., Mc CLELLAN D., SUTHERLAND D. & M. WHITE, 1987. - Resource survey of fishes within Looe Key National Marine Sanctuary. *NOAA Techn. Memor.*, NOS MEMDS, 108 p.

BOUCHON-NAVARO Y., 1997. - Les peuplements ichtyologiques récifaux des Antilles. Distribution spatiale et dynamique temporelle. 242 p. Thèse Doctorat, Univ. Antilles et Guyane.

BOUCHON-NAVARO Y. & M. LOUIS, 1986. - Les poissons des formations coralliennes de la Martinique. *Ann. Inst. Océanogr., Paris,* 62(2): 251-270.

CASWELL H. & J.E. COHEN, 1991. - Communities in patchy environments: a model of disturbance, competition, and heterogeneity. *In:* Ecological Heterogeneity (Kolosa J. & S.T. Pickett, eds). *Ecol. Stud.*, 86(6): 97-122.

CHABANET P., 1994. - Etude des relations entre les peuplements benthiques et les peuplements ichtyologiques sur le complexe récifal de St-Gilles/la Saline (Ile de la Réunion). 235 p. Thèse Doctorat, Univ. Aix-Marseille III.

CHABANET P., 2002. - Coral reef fish communities of Mayotte (Western Indian Ocean) two years after the 1998 bleaching event. *Mar. Fresh. Res.*, 53 (sous presse).

CHABANET P., RALAMBONDRAINY H., AMANIEU M., FAURE G. & R. GALZIN, 1997. - Exploring relationship between coral reef substrata and fish. *Coral Reefs*, 16: 93-102.

CHABANET P., BIGOT L., NAIM O., GARNIER R., TESSIER E. & M. MOYNE-PICARD, 2001. - Coral reef monitoring at Reunion island (Western Indian Ocean) using the GCRMN method. *Proc. 9th Intern. Coral Reef Symp.*, Bali, sous presse.

COWEN R.K., LWIZA K.M., SPONAUGLE S., PARIS C.B. & D.B OLSON, 2000. - Connectivity of marine populations: Open or close? *Science*, 287(5454): 857-859.

CUET P., NAIM O., FAURE G. & J.Y. CONAN, 1988. - Nutrient-rich groundwater impact on benthic communities of La Saline fringing reef (Reunion Island): Preliminary results. *Proc. 6th Intern. Coral Reef Symp.*, Australia, 2: 207-212.

DONE T.J., 1992. - Phase shifts in coral reef communities and their ecological significance. *Hydrobiologia*, 247: 121-132.

DUFOUR V., 1992. - Colonisation des récifs coralliens par les larves de poissons. 188 p. Thèse Doctorat Univ. Paris VI.

FRIEDLANDER A.M. & J.D. PARRISH, 1998. - Habitat characteristic affecting fish assemblages on a Hawaiin coral reef. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 224: 1-30.

FOWLER A.J., BLACK K.P. & G.P. JENKINS, 2000. - Determination of spawning areas and larval advection pathways for King George in Southeastern Australia using otolith microstructure and hydrodynamic modelling. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, 199: 243-254.

GALZIN R., 1985. - Ecologie des poissons récifaux de Polynésie Française. 170 p. Thèse Doctorat ès Sciences, Univ. Montpellier.

GALZIN R., PLANES S., ADJEROUD M., CHAUVET C., DOHERTY P.J. & J. POUPIN, 1998. - Objectives and background to the 1994 Franco-Australian expedition to Taiaro Atoll (Tuamotu Archipelago, French Polynesia). *Coral Reefs*, 17(1): 15-21.

GOLDMAN B. & F. TALBOT, 1976. - Aspects of the ecology of coral reef fishes. *In:* Biology and Geology of Coral Reefs, (Jones O.A. & R. Endean R., eds), III, Biology, 2: 125-154. New York: Academic Press.

HARMELIN-VIVIEN M.L., 1979. - Ichtyofaune des récifs coralliens de Tulear: Écologie et relations trophiques. 165 p. Thèse 3ème cycle, Univ. Aix-Marseille II.

HARMELIN-VIVIEN M.L., 1992. - Impact des activités humaines sur les peuplements ichtyologiques des récifs coralliens de Polynésie française. *Cybium*, 16(4): 279-289.

HARMELIN-VIVIEN M.L. & J. HARMELIN, 1975. - Présentation d'une méthode d'évaluation *in situ* de la faune ichtyologique. *Trav. Sci. Parc Nat. Port-Cros*, 1: 47-52.

HARMELIN-VIVIEN M.L., HARMELIN J., CHAUVET C., DUVAL C., GALZIN R., LEJEUNE P., BARNABE G., BLANC F., CHEVALIER R., DUCLERC J. & G. LASSERRE, 1985. - Évaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: Méthodes et problèmes. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 40: 467-539.

HIATT W.R. & D.W. STASBURG, 1960. - Ecological relationship of the fish fauna on coral reefs of the Marshall islands. *Ecol. Monogr.*, 30 (1): 65-127.

HOBSON E.S., 1974. - Feeding relationships of teleostean fishes on coral reefs in Kona, Hawaii. *Fish Bull.*, 72: 915-1031.

HOURIGAN T.F. & E.S. REESE, 1987. - Mid-ocean isolation and evolution of Hawaiian reef fishes. *Trends Ecol. Evol.*, 2: 187-191.

JONES G.P., MILLCICH M.J., EROSILE M.J. & C. LUNOW, 1999. - Self-recruitment in a coral fish population. *Nature*, 402(6763): 802-804.

KOCK R.L., 1982. - Patterns of abundance variation in reef fishes near an artificial reef in Guam. *Env. Biol. Fish.*, 7(2): 121-136.

KULBICKI M., 1992. - Present knowledge of the structure of coral reef fish assemblages in Pacific coastal ressources and systems of the Pacific Basin: Investigations and steps toward protective management. *UNEP Reg. Seas Rep. Stud*, 147: 31-54.

KULBICKI M., 1999. - Biodiversity of lagoon and reef fish of the Pacific region: Status and threats. *In:* Status of the Freshwater/coastal/marine living Ressources with particular Emphasis on Threats and Options in coastal Areas (Vidy G., Albaret J.J. & E. Baran, eds), Montpellier.

KULBICKI M., DOHERTY P., RANDALL J., BARGIBANT G., MENOU J-L., MOU THAM G. & P. TIRARD, 1990. - La campagne Corail du "N.O. Coriolis" aux îles Chesterfield (du 15 août au 4 septembre 1988): Données préliminaires sur les

peuplements ichtyologiques. ORSTOM Nouméa, *Rap. Sci. Tech. Sci. Mer,* 57: 63 p.

KULBICKI M., BARGIBANT G., MENOU J-L., MOU THAM G., THOLLOT P., WANTIEZ L. & J. WILLIAMS, 1994. - Évaluation des ressources en poissons du lagon d'Ouvéa. 3ème partie: les poissons. ORSTOM Nouméa, Conventions Sciences de la mer ; Biologie marine, 11: 448 p.

LETOURNEUR Y., 1992. - Dynamique des peuplements ichtyologiques des platiers récifaux de l'île de La réunion. 244 p. Thèse de doctorat, Univ. Aix-Marseille II,

LETOURNEUR Y., 1996. - Réponses des peuplements et populations de poissons aux réserves marines: le cas de l'île de Mayotte, Océan Indien occidental. *Ecoscience*, 3: 442-450.

LETOURNEUR Y., GALZIN R. & M.L. HARMELIN-VIVIEN, 1997. - Temporal variations in the diet of the damselfish *Stegastes nigricans* (Lacepède) on a Reunion fringing reef. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 217: 1-18.

MAC ARTHUR R.H. & E.O. WILSON, 1967. - The Theory of Island Biogeography. 180 p. Princeton: Princeton Univ. Press.

MAGGIORANI F., MINET J.P., ROOS D. & E. TESSIER, 1994. - Diagnostic sur l'état de la pêcherie des bancs de Geyser et Zélée. Rap. IFREMER Réun. / Serv. des pêches, 29 p.

MORIZE E., GALZIN R., HARMELIN-VIVIEN M.L. & H. ARNAUDIN, 1990. - Organisation spatiale du peuplement ichtyologique dans le lagon de l'atoll de Tikehau (Polynésie française). *Notes Doc. ORSTOM*, 40, 44 p.

MYERS R.F., 1999. - Micronesian Reef Fishes. Coral Graphics, Barrigada, Guam, 298 p.

PITON B., 1989. - Quelques aspects nouveaux sur la circulation superficielle du canal de Mozambique (Océan Indien). *Doc. Sci. ORSTOM* Brest 54, 31 p.

POLUNIN N.Y. & C.M. ROBERTS, 1993. - Greater biomass and value of target coral-reef fishes in two small Caribbean marine reserves. *Mar. Ecol. Prog. Ser*, 100: 167-176.

QUOD J.P., 1999. - Consequences of the 1998 coral bleaching event for the islands of the Western Indian Ocean. *In*: Coral Reef Degradation in the Indian Ocean, pp. 53-59. CORDIO SAREC Marine Science Program. Sweden: Stockholm.

RANDALL J.E., 1997. - Zoogeography of coral reef fishes of the Indo-Pacific region. *In:* Proc. 5th Indo-Pacific Fish Conf., Nouméa (Séret B. & J.Y. Sire, eds), pp. 23-26. Soc. Fr. Ichtyol.

RANDALL J.E., 1998. - Zoogeography of shore fishes of the Indo-Pacific region. *Zool. Stud.*, 37: 227-268.

ROBERTSON D.R., 2001. - Population maintenance among tropical reef fishes: Inferences from small-island endemics. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 98(10): 5667-5670.

RUSS G., 1985. - Effects of marine reserve protection on Northern Red Sea fish populations. *In:* Proc. 7th Intern. Coral Reef Symp., Tahiti, 4: 219-224.

RUSS G. & A. ALCALA, 1989. - Effects of intense fishing pressure on an assemblage of coral reef fishes. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 56: 13-27.

SALVAT B., 1990. - Menace et sauvegarde des espèces des récifs coralliens. *Cah. Outre-Mer*, 42(172): 489-501.

SAMOILYS M., 1988. - Abundance and species richness of coral reef fish on the Kenyan coast: the effects of protective management and fishing. *In:* Proc. 6th Intern. Coral Reef Symp, Australia, 2: 261-266.

VAN DER ELST R.P. & S. CHATER, 2001. - The ichtyofauna of Bassas d'India atoll in the Mozambique Channel. *In*: Proc. 6th Fish Indo-Pacific Conf., Durban (abstract, p. 61).

WILLIAMS D.McB. & A. HATCHER, 1983. - Structure of fish community on outer reef slopes of inshore, midshelf and outer shelf reefs of the Great Barrier Reef. *Mar. Ecol.*, 10: 239-250.

Reçu le 14 février 2000.
Accepté pour publication le 10 octobre 2001.

Annexe I. - Liste des espèces observées au cours de ce travail (les familles sont mentionnées en majuscules et pour les plus abondantes, en caractères gras). Les espèces précédées par * n'ont été observées que dans les 5 premiers mètres. Toutes les autres espèces ont été observées entre 5 et 20 m. *[List of the species observed during this work (families are in capital letter and the most abundant ones in bold). * indicates species observed in the first 5 m. The others species were recorded between 5 and 20 m.]*

RA : Régimes alimentaires (d'après Hiatt et Starsburg, 1960 ; Hobson, 1974 ; Harmelin-Vivien, 1979 ; Myers, 1999). *[Feeding habits]*: H = Herbivore *[Herbivorous]* ; O = Omnivore *[Omnivorous]* ; B = Brouteur d'invertébrés *[Invertebrate scraper]* ; Cd = Carnivore diurne *[Diurnal carnivorous]* ; Cn = Carnivore nocturne *[Nocturnal carnivorous]* ; P = Piscivore *[Piscivorous]* ; Pd = Planctonophage diurne *[Diurnal planktonophageous]* ; Pn = Planctonophage nocturne *[Nocturnal planktonophageous]*.
Nb stat. : Nombre de stations sur lesquelles les espèces ont été vues lors de l'étude quantitative. *[Number of stations where species have been recorded during the quantitative study.]*

	RA	Nb stat.
GINGLYMOSTOMATIDAE		
Nebrius ferrugineus (Lesson, 1831)	Cn	1
CARCHARHINIDAE		
Carcharhinus albimarginatus (Rüppell, 1837)	P	
Carcharhinus amblyrhynchos (Bleeker, 1856)	P	
Triaenodon obesus (Rüppell, 1837)	Cn	
DASYATIDAE		
Dasyatis kuhlii (Müller & Henle, 1841)	Cn/Cd	1
MYLIOBATIDAE		
Aetobatus narinari (Euphrasen, 1790)	Cn	
Manta birostris (Walbaum, 1792)	Pn	
MURAENIDAE		
Gymnothorax breedeni McCosker & Randall, 1977	Cn	
Gymnothorax favagineus Bloch & Schneider, 1801	Cn	
Gymnothorax javanicus (Bleeker, 1859)	Cn	
CONGRIDAE		
Heteroconger hassi (Klausewitz & Eibl-Eibesfeldt, 1959)	Pn/Pd	
SYNODONTIDAE		
Saurida gracilis (Quoy & Gaimard, 1824)	P	2
Synodus variegatus (Lacepède, 1803)	P	2
HOLOCENTRIDAE		
Myripristis adusta Bleeker, 1853	Pn	
Myripristis berndti Jordan & Evermann, 1903	Pn	4
Myripristis chryseres (Jordan & Evermann, 1903)	Pn	1
Myripristis kuntee Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	Pn	1
Myripristis murdjan (Forsskål, 1775)	Pn	
Myripristis violacea (Bleeker, 1851)	Pn	
Myripristis vittata Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	Pn	2
Neoniphon opercularis (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1831)	Cn	2
Neoniphon sammara (Forsskål, 1775)	Cn	
Sargocentron caudimaculatum (Rüppell, 1838)	Cn	5
Sargocentron diadema (Lacepède, 1802)	Cn	2
Sargocentron spiniferum (Forsskål, 1775)	Cn	1
Sargocentron violaceum (Bleeker, 1853)	Cn	1
AULOSTOMIDAE		
Aulostomus chinensis (Linnaeus, 1766)	P	2
SCORPAENIDAE		
Pterois antennata (Bloch, 1787)	Cn	1
Pterois miles (Bennett, 1828)	Cn	
CARACANTHIDAE		
Caracanthus madagascariensis (Guichenot, 1869)	Cn	1
Caracanthus unipinna (Gray, 1831)	Cn	

SERRANIDAE		
Aethaloperca rogaa (Forsskål, 1775)	Cn	4
Pseudanthias evansi (Smith, 1954)	Pd	2
Pseudanthias cooperi (Regan, 1902)	Pd	1
Pseudanthias squamipinnis (Peters, 1855)	Pd	4
Cephalopolis argus Bloch & Schneider, 1801	P	7
Cephalopolis leopardus (Lacepède, 1801)	Cn	4
Cephalopolis miniata (Forsskål, 1775)	Cn	3
Cephalopolis sexmaculata (Rüppell, 1830)	Cn	2
Cephalopolis spiloparaea (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1828)	Cn	3
Cephalopolis urodeta (Bloch & Schneider, 1801)	Cn	
Epinephelus fasciatus (Forsskål, 1775)	Cn	1
Epinephelus fuscoguttatus (Forsskål, 1775)	Cn	1
Epinephelus hexagonatus (Forster *in* Bloch & Schneider, 1801)	Cn	
Epinephelus merra Bloch, 1793	Cn	2
Epinephelus polyphekadion (Bleeker, 1849)	Cn	1
Epinephelus rivulatus (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1830)	Cn	
Epinephelus spilotoceps Schultz, 1953	Cn	1
Gracilia albomarginata (Fowler & Bean, 1930)	P	2
Nemanthias carberryi Smith, 1954	Pd	2
Plectropomus laevis (Lacepède, 1801)	P	3
Plectropomus punctatus Quoy & Gaimard, 1824	P	4
Variola albimarginata Baissac, 1953	P	
Variola louti (Forsskål, 1775)	P	7
GRAMMISTIDAE		
Belonoperca chabanaudi Fowler & Bean, 1930	Cn	2
Grammistes sexlineatus (Thunberg, 1793)	Cn	1
APOGONIDAE		
Apogon apogonoides (Bleeker, 1856)	Pn	
Apogon cookii Macleay, 1881	Pn	1
Apogon cyanosoma Bleeker, 1853	Pn	
Apogon fraenatus Valenciennes, 1832	Pn	
Apogon kallopterus Bleeker, 1856	Pn	1
Cheilodipterus lineatus Lacepède, 1801	P	
Cheilodipterus quinquelineatus Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1828	P	
HAEMULIDAE		
Plectorhinchus obscurum (Günther, 1872)	Cn	
Plectorhinchus vittatus (Linnaeus, 1758)	Cn	3
Plectorhinchus orientalis (Bloch, 1793) ?	Cn	
Plectorhinchus picus (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1828)	Cn	
LUTJANIDAE		
Aphareus furca Lacepède, 1801	P	2
Aprion virescens Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1830	P	4
Lutjanus bohar (Forsskål, 1775)	Cn	7
Lutjanus gibbus (Forsskål, 1775)	Cn	4
Lutjanus kasmira (Forsskål, 1775)	Cn	4
Lutjanus rivulatus (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1828)	Cn	2
Macolor niger (Forsskål, 1775)	Cn	4
CAESIONIDAE		
Caesio caerulaurea Lacepède, 1801	Pd	2
Caesio lunaris Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830	Pd	5
Caesio striata Rüppell, 1830	Pd	1
Caesio teres Seale, 1906	Pd	3
Caesio xanthonota Bleeker, 1853	Pd	4
Pterocaesio chrysozona (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1828)	Pd	2
Pterocaesio marri Schultz, 1953	Pd	3
Pterocaesio tile (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830)	Pd	4
LETHRINIDAE		
Gnathodentex aureolineatus (Lacepède, 1802)	Cn	1
Lethrinus cf. atkinsoni Seale, 1909	Cn	
Lethrinus mahsena (Forsskål, 1775)	Cn	
Lethrinus obsoletus (Forsskål, 1775)	Cn	
Lethrinus rubrioperculatus Sato, 1978	Cn	
Lethrinus xanthochilus Klunzinger, 1870	Cn	

Lethrinus sp.	Cn	1
Monotaxis grandoculis (Forsskål, 1775)	Cn	7
MULLIDAE		
Mulloidichthys flavolineatus (Lacepède, 1801)	Cn	2
Mulloidichthys vanicolensis (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1831)	Cn	1
Parupeneus barberinus (Lacepède, 1801)	Cd	3
Parupeneus bifasciatus (Lacepède, 1801)	Cd	5
Parupeneus cyclostomus (Lacepède, 1801)	P	7
Parupeneus macronemus (Lacepède, 1801)	Cd	7
Parupeneus pleurostigma (Bennett, 1832)	Cd	5
KYPHOSIDAE		
Kyphosus cinerascens (Forsskål, 1775)	H	1
POMACANTHIDAE		
Apolemichthys trimaculatus (Lacepède *in* Cuvier & Valenciennes, 1831)	O	3
Centropyge acanthops (Norman, 1922)	O	1
Centropyge diacanthus (Bleker, 1857)	O	3
Centropyge multispinis (Playfair, 1867)	O	7
Pomacanthus imperator (Bloch, 1787)	B	2
Pygoplites diacanthus (Boddaert, 1772)	B	5
CHAETODONTIDAE		
Chaetodon auriga Forsskål, 1775	B	4
Chaetodon bennetti Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	B	2
Chaetodon guttatissimus Bennett, 1833	B	5
Chaetodon falcula Bloch, 1795	B	3
Chaetodon kleinii Bloch, 1790	B	6
Chaetodon lineolatus Quoy & Gaimard *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	B	
Chaetodon lunula Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	B	2
Chaetodon madagaskariensis Ahl, 1923	B	2
Chaetodon melannotus Bloch & Schneider, 1801	B	
Chaetodon meyeri Bloch & Schneider, 1801	B	5
Chaetodon trifascalis Quoy & Gaimard, 1825	B	6
Chaetodon trifasciatus Mungo Park, 1797	B	5
Chaetodon unimaculatus Bloch, 1787	B	1
Chaetodon vagabundus Linnaeus, 1758	B	1
Chaetodon xanthocephalus Bennett, 1833	B	1
Forcipiger flavissimus Jordan & McGregor, 1898	B	1
Forcipiger longirostris (Broussonet, 1782)	O	4
Hemitaurichthys zoster (Bennett, 1831)	Pd	2
Heniochus acuminatus (Linnaeus, 1758)	B	3
Heniochus monoceros Cuvier, 1831	B	1
MALACANTHIDAE		
Malacanthus brevirostris Guichenot, 1848	Cd	1
Malacanthus latovittatus (Lacepède, 1801)	Cd	
ECHENEIDAE		
Echeneis naucrates Linnaeus, 1758	Cd	1
CARANGIDAE		
Caranx ignobilis (Forsskål, 1775)	P	
Caranx lugubris Poey, 1860	P	
Caranx melampygus Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1833	P	5
Caranx sexfasciatus Quoy & Gaimard, 1825	P	1
Decapterus sp.	Pn	1
Elagatis bipinnulata (Quoy & Gaimard, 1825)	P	
Scomberoides lysan (Forsskål, 1775)	P	
CIRRHITIDAE		
Cirrhitichthys oxycephalus (Bleeker, 1855)	Cn	2
Paracirrhites arcatus Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1829	Cn	5
Paracirrhites forsteri (Bloch & Schneider, 1801)	Cn	6
PEMPHERIDAE		
Parapriacanthus ransonneti Steindachner, 1870	Pd	
Pempheris schwenkii Bleeker, 1855	Pd	
Pempheris vanicolensis Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1831	Pd	

POMACENTRIDAE		
Abudefduf sparoides (Quoy & Gaimard, 1825)	O	2
Abudefduf vaigiensis (Quoy & Gaimard, 1825)	O	
Amblyglyphidodon leucogaster (Bleeker, 1847)	O	2
Amphiprion akallopisos Bleeker, 1853	O	5
Amphiprion allardi Klausewitz, 1970	O	
Amphiprion latifasciatus Allen, 1972	O	2
Chromis agilis Smith, 1960	Pd	4
Chromis atripectoralis Welander & Schultz, 1951	Pd	4
Chromis chrysura (Bliss, 1883)	Pd	
Chromis dimidiata (Klunzinger,1871)	Pd	5
Chromis nigrura Smith, 1960	Pd	1
Chromis opercularis (Günther, 1867)	Pd	7
Chromis ternatensis (Bleeker, 1856)	Pd	7
Chromis viridis (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830)	Pd	2
Chromis weberi Fowler & Bean, 1928	Pd	4
* *Chrysiptera glauca* (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830)	O	
* *Chrysiptera leucopoma* Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830	O	
Dascyllus aruanus (Linnaeus, 1758)	Pd	3
Dascyllus carneus Fischer, 1885	Pd	7
Dascyllus trimaculatus (Rüppell, 1829)	O	5
Lepidozygus tapeinosoma (Bleeker, 1856)	Pn	1
Neoglyphidodon melas (Cuvier *in* Cuvier & Valenciennes, 1830)	O	2
Plectroglyphidodon dickii (Liénard, 1839)	O	3
* *Plectroglyphidodon imparipennis* (Sauvage *in* Vaillant & Sauvage, 1875)	O	
Plectroglyphidodon johnstoniatus Fowler & Ball, 1924	O	4
* *Plectroglyphidodon leucozonus* (Bleeker, 1859)	O	
Pomacentrus baenschi Allen, 1991	O	
Pomacentrus caeruleus Quoy & Gaimard, 1825	O	3
Pomacentrus pavo (Bloch, 1787)	O	2
Pomacentrus sulfureus Klunzinger, 1871	O	4
Pomacentrus trichrourus Günther, 1877	O	1
Pomacentrus trilineatus Ehrenberg *in* Cuvier & Valenciennes, 1830	O	1
Stegastes nigricans (Lacepède, 1802)	O	1
Stegastes pelicieri Allen & Emery, 1985	O	5
LABRIDAE		
Anampses caeruleopunctatus Rüppell, 1829	Cd	2
Anampses lineatus Randall, 1972	Cd	3
Anampses meleagrides Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1840	Cd	3
Anampses twistii (Bleeker, 1856)	Cd	6
Bodianus anthioides (Bennett, 1832)	Cd	3
Bodianus axillaris (Bennett, 1832)	Cd	4
Bodianus bilunulatus (Lacepède, 1801)	Cd	2
Bodianus diana (Lacepède, 1801)	Cd	5
Oxycheilinus digrammus (Lacepède, 1801)	P	6
Cheilinus fasciatus (Bloch, 1791)	Cd	2
Cheilinus oxycephalus (Bleeker, 1853)	P	1
Cheilinus undulatus Rüppell, 1835	Cd	
Cirrhilabrus exquisitus Smith, 1957	Pd	3
Coris africana Smith, 1957	Cd	2
Coris aygula Lacepède, 1801	Cd	1
Coris caudimacula (Quoy & Gaimard, 1834)	Cd	
Epibulus insidiator (Pallas, 1770)	Cd	3
Gomphosus caeruleus Lacepède, 1801	Cd	7
Halichoeres cosmetus Randall & Smith, 1982	Cd	4
Halichoeres hortulanus (Lacepède, 1801)	Cd	6
Halichoeres marginatus Rüppell, 1835	Cd	1
Halichoeres nebulosus (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1839)	Cd	1
Halichoeres scapularis (Bennett, 1832)	Cd	2
Hemigymnus fasciatus (Bloch, 1792)	Cd	3
Hologymnosus doliatus (Lacepède, 1801)	Cd	2
Labrichthys unilineatus (Guichenot, 1847)	B	4
Labroides bicolor Fowler & Bean, 1928	Cd	6
Labroides dimidiatus (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1839)	Cd	7
Labropsis xanthonota Randall, 1981	Cd	2
Macropharyngodon bipartitus Smith, 1957	Cd	5
Novaculichthys taeniourus (Lacepède, 1801)	Cd	1
Pseudocheilinus hexataenia (Bleeker, 1857)	Cd	7
Pseudocoris yamashiroi (Schmidt, 1931)	Cd	1

Stethojulis albovittata (Bonnaterre, 1788)	Cd	3
Thalassoma amblycephalum (Bleeker, 1856)	Pd	3
Thalassoma hardwicke (Bennett, 1830)	Cd	3
Thalassoma hebraicum (Lacepède, 1801)	Cd	2
Thalassoma lunare (Linnaeus, 1758)	Cd	4
SCARIDAE		
Bolbometopon muricatum (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1840)	H	
Cetoscarus bicolor (Rüppell, 1829)	H	3
Scarus caudofasciatus (Günther, 1862)	H	3
Scarus falcipinnis (Playfair, 1867)	H	1
Scarus festivus Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1840	H	1
Scarus frenatus Lacepède, 1802	H	3
Chlorurus strongylocephalus (Bleeker, 1854)	H	1
Scarus niger Forsskål, 1775	H	1
Scarus rubroviolaceus Bleeker, 1847	H	2
Scarus russelli Valenciennes, 1840	H	1
Scarus sordidus Forsskål, 1775	H	6
Scarus tricolor Bleeker, 1847	H	6
Scarus viridifucatus (Smith, 1956)	H	1
Scarus sp.	H	6
SPHYRAENIDAE		
Sphyraena barracuda (Walbaum,1792)	P	
PINGUIPEDIDAE		
Parapercis hexophtalma (Ehrenberg *in* Cuvier & Valenciennes, 1829)	Cn	4
BLENNIIDAE		
Ecsenius lineatus Klausewitz, 1962	H	
Ecsenius midas Starck, 1969	H	1
Exallias brevis (Kner, 1868)	B	
Meiacanthus mossambicus Smith, 1959	Cd	1
Plagiotremus rhinorhynchos (Bleeker, 1852)	Cd	1
Plagiotremus tapeinosoma (Bleeker, 1857)	Cd	3
MICRODESMIDAE		
Nemateleotris magnifica Fowler, 1938	Pd	5
Ptereleotris evides (Jordan & Hubbs, 1925)	Pd	5
Ptereleotris heteroptera (Bleeker, 1855)	Pd	
* *Ptereleotris zebra* (Fowler, 1938)	Pd	
GOBIIDAE		
Amblyeleotris sp.	Cd	2
Bryaninops natans Larson, 1985	Pn	
Paragobiodon modestus (Regan, 1908)	Cn	1
Valenciennea strigata (Broussonet, 1782)	Cd	1
Gobiidae sp. 1	Cd	1
Gobiidae sp. 2	Cd	1
ACANTHURIDAE		
Acanthurus dussumieri Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1835	H	
Acanthurus leucosternon Bennett, 1833	H	3
Acanthurus lineatus (Linnaeus, 1758)	H	
Acanthurus nigricauda Duncker & Mohr, 1929	H	1
Acanthurus nigrofuscus (Forsskål, 1775)	H	6
Acanthurus tennentii Günther, 1861	H	1
Acanthurus thompsoni (Fowler, 1923)	H	5
Acanthurus triostegus (Linnaeus, 1758)	H	
Acanthurus xanthopterus Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1835	H	1
Ctenochaetus striatus (Quoy & Gaimard, 1825)	H	6
Ctenochaetus strigosus (Bennett, 1828)	H	6
Naso brachycentron (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1835)	H	
Naso brevirostris (Cuvier, 1829)	Pd	4
Naso hexacanthus (Bleeker, 1855)	Pd	1
Naso lituratus (Foster *in* Bloch & Schneider, 1801)	H	5
Naso unicornis (Forsskål, 1775)	H	
Naso tuberosus Lacepède, 1801	H	
Paracanthurus hepatus (Linnaeus, 1766)	H	1
Zebrasoma velifer (Bloch, 1795)	H	

Zebrasoma gemmatum (Valenciennes *in* Cuvier & Valenciennes, 1835)	H	1
Zebrasoma scopas (Cuvier, 1829)	H	7
Acanthuridae sp. (juvénile)	H	2
ZANCLIDAE		
Zanclus canescens (Linnaeus, 1758)	B	5
SIGANIDAE		
Siganus stellatus Forsskål, 1775	H	3
Siganus sp.	H	1
SCOMBRIDAE		
Gymnosarda unicolor (Rüppell, 1836)	P	1
Thunnus albacares (Bonnaterre, 1788)	P	
BALISTIDAE		
Balistapus undulatus (Mungo Park, 1797)	Cd	7
Balistoides conspicillum (Bloch & Schneider, 1801)	Cd	2
Balistoides viridescens (Bloch & Schneider, 1801)	Cd	1
Melichthys niger (Bloch, 1786)	O	4
Odonus niger (Rüppell, 1836)	Pd	3
Pseudobalistes flavimarginatus (Rüppell, 1829)	Cd	
Rhinecanthus aculeatus (Linnaeus, 1758)	Cd	
Rhinecanthus rectangulus (Bloch & Schneider, 1801)	Cd	
Sufflamen bursa (Bloch & Schneider, 1801)	Cd	4
Sufflamen chrysopterus (Bloch & Schneider, 1801)	Cd	3
MONACANTHIDAE		
Aluterus scriptus (Osbeck, 1765)	O	
Amanses scopas (Cuvier, 1829)	B	
Cantherhines dumerilii (Hollard, 1854)	B	
Oxymonacanthus longirostris (Bloch & Schneider, 1801)	B	
OSTRACIIDAE		
Ostracion meleagris Shaw *in* Shaw & Nodder, 1796	B	
TETRAODONTIDAE		
Arothron hispidus (Linnaeus, 1758)	Cn	1
Arothron mappa (Lesson, 1827)	Cn	1
Arothron meleagris (Lacepède (ex Commerson), 1798)	Cn	
Arothron nigropunctatus (Bloch & Schneider, 1801)	Cn	2
Arothron stellatus (Lacepède (ex Commerson), 1801)	Cn	
Canthigaster smithae Allen & Randall, 1977	O	
Canthigaster amboinensis (Bleeker, 1865)	O	1
Canthigaster valentini (Bleeker, 1853)	O	2